

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-329899

(43)Date of publication of application : 30.11.1999

(51)Int.Cl.

H01G 9/00

(21)Application number : 10-146531

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE  
NICHICON CORP

(22)Date of filing : 12.05.1998

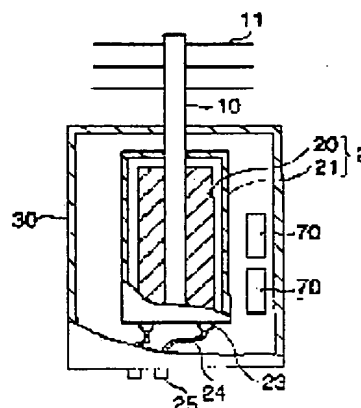
(72)Inventor : KIMURA NAOKI  
NANBA KENICHI  
NIEKAWA JUN  
IKEDA YOSHISHIGE  
YASUSAKA TAKESHI

## (54) COOLING STRUCTURE FOR CAPACITOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the cooling performance by connecting a heat absorbing side of a heat pipe to the core of a capacitor element, extending the heat radiating side of the pipe to the exterior of a housing, and connecting a heat radiating fin or heat sink thereto.

SOLUTION: A capacitor element 20 is constituted, by winding an aluminum foil and separators or the like around a heat pipe 10 used also as a function of a core. The element 20 is contained in a capacitor container 21, to constitute a capacitor 2. Since the pipe 10 is also used to concurrently have a function of the core in the capacitor 2, the cores of the individual capacitor 2 turn into states in which the heat absorbing sides of the pipes 10 are thermally connected. Meanwhile, the heat radiating side of the pipe 10 is extended to the exterior of a housing 30, and radiating fins 11 are mounted. With this constitution, the heat generated from the capacitor 2 at operating is moved efficiently to the exterior of the housing 30 via the pipe 10 to be diffused, hence overheating of the capacitor 2 can be suppressed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-329899

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 G 9/00

識別記号

3 3 1

F I

H 0 1 G 9/00

3 3 1

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-146531

(22) 出願日 平成10年(1998)5月12日

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(71) 出願人 000004606

ニチコン株式会社

京都府京都市中京区御池通烏丸東入一筋目

仲保利町191番地の4 上原ビル3階

(72) 発明者 木村 直樹

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井上 満

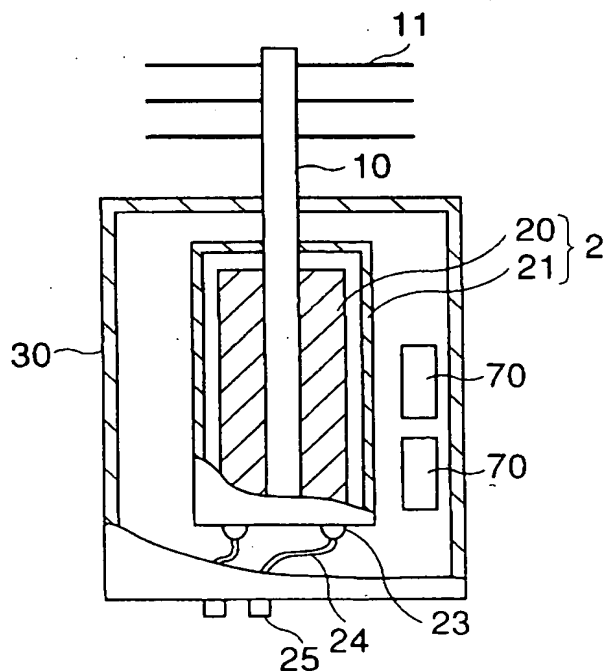
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンデンサの冷却構造

(57) 【要約】

【課題】 冷却性能に優れるコンデンサの冷却構造を実現すること。

【解決手段】 コンデンサ2の巻芯の機能を兼ねるヒートパイプ10の放熱側を、複数または一つのコンデンサ2が收容される筐体30の外部にまで貫通させ、その放熱側に放熱用のフィン11を取り付けた構造。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 筐体内に単数または複数のコンデンサが収納され、前記コンデンサを構成するコンデンサ素子の巻芯部にヒートパイプの吸熱側が接続され、当該ヒートパイプの放熱側は前記筐体の外部にまで延長し、当該放熱側には放熱用フィンまたはヒートシンクが接続されている、コンデンサの冷却構造。

【請求項 2】 筐体内に単数または複数のコンデンサが収納され、前記コンデンサを構成するコンデンサ素子の巻芯部にヒートパイプの吸熱側が接続され、当該ヒートパイプの放熱側は前記筐体内部に熱的に接続されている、コンデンサの冷却構造。

【請求項 3】 筐体内に単数または複数のコンデンサが収納され、前記コンデンサを構成するコンデンサ素子の巻芯部にヒートパイプの吸熱側が接続され、当該筐体内に設けられた冷却液用の液溜に前記ヒートパイプの放熱側が浸されている、コンデンサの冷却構造。

【請求項 4】 筐体内に単数または複数のコンデンサが収納され、前記コンデンサを構成するコンデンサ素子の巻芯部にヒートパイプの吸熱側が接続され、当該ヒートパイプの放熱側は前記筐体内部に接続され、かつ前記筐体の外部には、当該筐体の外壁に冷却液が接するように設けられた液溜が設けられている、コンデンサの冷却構造。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、アルミニウム電解コンデンサ等のコンデンサの収容構造に係る、コンデンサの冷却構造に関する。

**【0002】**

【従来の技術】コンデンサは小型、大型のものを含めて、様々な産業機器に使われている基本的電気部品である。コンデンサの形態として、板状の陰極と陽極とが重ねられた形態のものもあるが、例えば比較的大型のアルミニウム電解コンデンサ等の場合、巻芯の周りに陽極箔と陰極箔とが、その他セパレーター等と共に巻かれたコンデンサ形態のものも多い。巻芯に陽極箔等が巻かれるものはコンデンサ素子と呼ばれることがある。そのコンデンサ素子には電解液が含浸され、そのコンデンサ素子全体がコンデンサ容器に収納されてコンデンサが構成される。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】コンデンサはその運転に際しある程度の発熱を伴う。比較的小型のコンデンサの場合は問題は少ないが、上述したような巻芯の周りに陽極箔等が巻かれた形態のコンデンサの場合、ある程度そのサイズが大型化すると、その発熱による温度上昇の問題が顕在化してくる。過度に温度上昇するとそのコンデンサの性能が低下したり、更にはそのコンデンサの実用寿命が短縮してしまうことがあるからである。

【0004】ところでコンデンサの温度上昇を抑制する方法として、例えば巻回部（巻芯に陽極箔、陰極箔、セパレーター等が巻かれた部分）をコンデンサ容器に収容するにあたり、その巻回部とコンデンサ容器の内壁との間隔を広く確保する方法がある。このようにすることで、コンデンサ素子の熱を逃げやすくするのである。或いは、コンデンサ素子が収容されるコンデンサ容器の内部の雰囲気冷却するような方法もある。

【0005】しかしながら、このような方法ではコンデンサ容器の外形が大きくなってしまいうので都合が悪い。その上、コンデンサ素子の外周付近は比較的良好に冷却されても、その中心部分、即ち巻芯近傍の冷却は不十分になりやすい、という問題があった。

【0006】ところで近年は、例えば電気自動車用として、複数のコンデンサが筐体に収容された形態で使われることもある。その複数のコンデンサも、その使用に際し加熱するので、その冷却が重要な技術課題となっている。加えて、コンデンサを収容する筐体のサイズに対する要求も厳しくなっている。従って冷却構造に必要とする装置のサイズに対する要求も強くなっている。このような事情からも冷却性能の高効率化は強く望まれている。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】本発明のコンデンサの冷却構造の第 1 の構造は、筐体内に単数または複数のコンデンサが収納され、前記コンデンサを構成するコンデンサ素子の巻芯部にヒートパイプの吸熱側が接続され、当該ヒートパイプの放熱側は前記筐体の外部にまで延長し、当該放熱側には放熱用フィンまたはヒートシンクが接続されている、という構成のものである。

【0008】本発明のコンデンサの冷却構造の第 2 の構造は、筐体内に単数または複数のコンデンサが収納され、前記コンデンサを構成するコンデンサ素子の巻芯部にヒートパイプの吸熱側が接続され、当該ヒートパイプの放熱側は前記筐体内部に熱的に接続されている、という構成のものである。

【0009】本発明のコンデンサの冷却構造の第 3 の構造は、筐体内に単数または複数のコンデンサが収納され、前記コンデンサを構成するコンデンサ素子の巻芯部にヒートパイプの吸熱側が接続され、当該筐体内に設けられた冷却液用の液溜に前記ヒートパイプの放熱側が浸されている、という構成のものである。

【0010】本発明のコンデンサの冷却構造の第 4 の構造は、筐体内に単数または複数のコンデンサが収納され、前記コンデンサを構成するコンデンサ素子の巻芯部にヒートパイプの吸熱側が接続され、当該ヒートパイプの放熱側は前記筐体内部に接続され、かつ前記筐体の外部には、当該筐体の外壁に冷却液が接するように設けられた液溜が設けられている、という構成のものである。

**【0011】**

【発明の実施の形態】図1を参照しながら本発明の第1の構造を説明する。コンデンサ素子20は、巻芯の機能を兼ねるヒートパイプ10の周りに、アルミニウム箔、その他セパレーター等が巻かれてなるものである。このコンデンサ素子20がコンデンサ容器21に收容されて一つのコンデンサ2が構成される。図中の符号23、24、25はそれぞれ端子、リード、端子である。また通常、筐体30の内部には、コンデンサ2や端子23、リード24の他、電気部品等も收容される。この図では、その電気部品の例としてIGBT70を図示しておく。

【0012】この例においては図示はしないが、筐体30内にはコンデンサ2が複数収納されている。もちろん筐体30内にコンデンサ2が一つの場合もある。前述したようにヒートパイプ10が巻芯の機能を兼ねているので、一つ一つのコンデンサ2の巻芯部にはそれぞれヒートパイプ10の吸熱側が熱的に接続された状態になっている。そのヒートパイプ10の放熱側は筐体30から外部にまで延びて露出しており、その放熱側には図示するように放熱用のフィン11が取り付けられている。フィン11に替えて、放熱用のブロック（ヒートシンク）を取り付けても良い。

【0013】さて、収納された複数のコンデンサ2を運転すれば、その各々が発熱するが、本発明の場合、その熱はヒートパイプ10を経由して効率的に筐体30の外部に運ばれて放散されるので、複数のコンデンサ2の過熱は抑制される。またヒートパイプ10を経由して外部に熱を運んでから、その熱を外気に放出するので、筐体30の内部の雰囲気温度の過度の上昇も防げる。

【0014】ここでヒートパイプについて簡単に説明しておく。一般にヒートパイプとして知られる熱移動装置は、その内部に密封された空洞部を備えており、その空洞部に收容された作動流体の相変態と移動により熱の輸送が行われるものである。もちろん、ヒートパイプを構成する容器（コンテナ）を熱伝導することで運ばれる熱もあるが、ヒートパイプは主に作動流体による熱移動作用を意図している。

【0015】ヒートパイプの作動について簡単に記すと次のようになる。即ち、ヒートパイプの吸熱部において、ヒートパイプを構成する容器（コンテナ）の材質中を熱伝導して伝わってきた熱により、作動流体が蒸発し、その蒸気がヒートパイプの放熱部に移動する。放熱部では、作動流体の蒸気は冷却され再び液相状態に戻る。そして液相に戻った作動流体は再び吸熱部に移動（還流）する。このような作動流体の相変態や移動により、熱の移動がなされる。

【0016】作動流体の還流は、重力作用や毛細管作用によって実現させる。重力式のヒートパイプの場合、吸熱部より放熱部を上方に配置すれば良い。重力式でない場合、例えば吸熱部が放熱部より上方または水平に位置する場合は、ヒートパイプ内部にウィック等を配置し

て、毛細管作用によって放熱部で液相に戻った作動流体を移動させるようにする。

【0017】次に本発明の第2の構造を図2を参照しながら説明する。筐体31内にはコンデンサ2が単数または複数収納される。ここでは、図1の例と同様、筐体31内には図示しない複数のコンデンサ2が収納されているとする。この例においても、ヒートパイプ12は巻芯の機能を兼ねており、一つ一つのコンデンサ2の巻芯部にはそれぞれヒートパイプ12の吸熱側が熱的に接続された状態になっている。そのヒートパイプ12の放熱側は筐体31の内壁に接続されており、更にその筐体31の外壁側には放熱用のフィン13が取り付けられている。尚、筐体31内の他の部品（図1におけるIGBT70等）の図示は省略してある。

【0018】このような構成にすることで、収納された複数のコンデンサ2の運転に際して発生した熱は、ヒートパイプ12を経由して一旦、筐体31の壁に運ばれ、更にその外壁側から外気に放散されるようになる。この例では、ヒートパイプ12で運ばれた熱を筐体31を介して外部に放出している。このような構成は、筐体31自体がアルミニウム材等の熱伝導性に優れた材質で形成されている場合に特に有効である。

【0019】次に本発明の第3の構造を図3を参照しながら説明する。コンデンサ2は図1や図2に示す例と同様である。コンデンサ2の数は限定されないが、ここでは筐体32内には図示しない複数のコンデンサ2が収納されているとする。この筐体32の内部には図示するように、コンデンサ2が収納される空間と、水等の冷却液51が溜められる液溜50が設けられている。コンデンサ2が収納される空間と、冷却液51が溜められる液溜50とは隔壁33で仕切られている。図中の符号52、53は冷却液の出入口となる液路である。

【0020】コンデンサ2の巻芯の機能を兼ねるヒートパイプ14は隔壁33を貫通して、その放熱側が液溜50内の冷却液51に浸されるようになっている。図中の符号40はOリングであり、液溜50内の冷却液51がコンデンサ2の収納される空間への浸水（浸液）を防いでいる。

【0021】このような構成にすることで、収納された単数または複数のコンデンサ2の運転に際して発生した熱は、ヒートパイプ14を経由して、冷却液51に伝わり、その冷却液51から外部に熱が放散される。尚、図示はしないが、冷却液51を冷却するための放熱装置を取り付けることもできる。例えば、液溜50の部分を構成する筐体32の外壁面に放熱用のフィンを取り付ける等の措置である。

【0022】次に本発明の第4の構造を図4を参照しながら説明する。コンデンサ2は図1～3に示す例と同様であり、またこの例においても、筐体33内には図示しない単数または複数のコンデンサ2が収納される。ヒー

トパイプ15は上述した例と同様、巻芯の機能を兼ねている。その一つ一つのヒートパイプ15の放熱側は筐体33の内壁に接続されており、更にその筐体33の外壁側には液溜60が設けられている。水等の冷却液を収容する液溜60は図示するように、筐体33の内壁にヒートパイプ15が接続される部分の近傍に設けておくとい。図中の符号61、62は冷却液の出入口となる液路である。

【0023】この例において、コンデンサ2の熱はヒートパイプ15を介して一旦筐体33に伝わり、更にその筐体33を介して液溜60内の水等の冷却液51に伝わる。こうして効率的にコンデンサ2の冷却がなされる。

【0024】

【発明の効果】以上詳述した本発明のコンデンサの冷却構造は、特に電気自動車に搭載されるコンデンサ装置に好適に適用できる形態である。その冷却構造は冷却性能やスペース効率にも優れ、実用的なものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のコンデンサの冷却装置の例を説明する図である。

【図2】本発明のコンデンサの冷却装置の例を説明する図である。

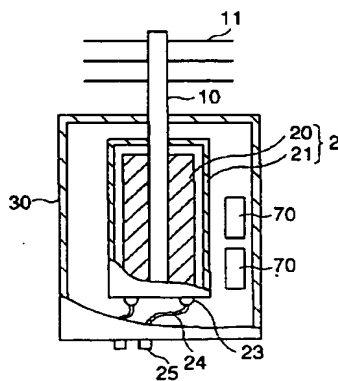
【図3】本発明のコンデンサの冷却装置の例を説明する図である。

【図4】本発明のコンデンサの冷却装置の例を説明する図である。

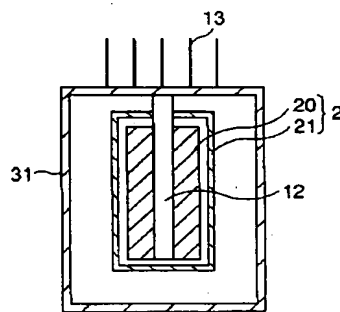
【符号の説明】

- 10 ヒートパイプ
- 11 フィン
- 2 コンデンサ
- 20 コンデンサ素子
- 21 コンデンサ容器
- 23 端子
- 24 リード
- 25 端子
- 70 IGBT
- 30 筐体
- 12 ヒートパイプ
- 13 フィン
- 31 筐体
- 14 ヒートパイプ
- 32 筐体
- 33 隔壁
- 40 オリング
- 50 液溜
- 51 冷却液
- 52 液路
- 53 液路
- 15 ヒートパイプ
- 33 筐体
- 60 液溜
- 61 液路
- 62 液路

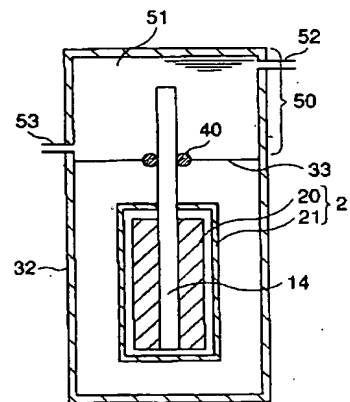
【図1】



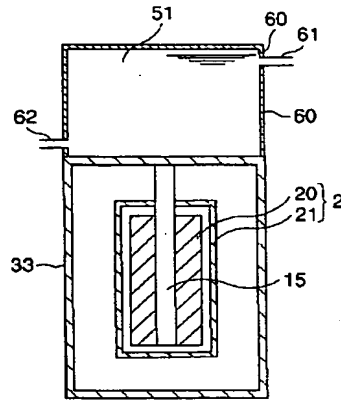
【図2】



【図3】



【図 4】



フロントページの続き

(72) 発明者 難波 研一  
東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号 古  
河電気工業株式会社内

(72) 発明者 賛川 潤  
東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号 古  
河電気工業株式会社内

(72) 発明者 池田 善重  
長野県南安曇郡豊科町大字豊科 4085 番地  
ニチコン株式会社内

(72) 発明者 安坂 毅  
長野県南安曇郡豊科町大字豊科 4085 番地  
ニチコン株式会社内